

CD-ROM COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE A BIOESPELEOLOGIA SERGIPANA

Christiane Ramos Donato & Mário André Trindade Dantas

christianecrd@yahoo.com.br, matdantas@yahoo.com.br

Centro da Terra – Grupo Espeleológico de Sergipe, Aracaju, Sergipe, Brasil.

Resumo

Devido às restritas citações sobre cavidades naturais em livros didáticos e conhecimento de professores e alunos sobre a bioespeleologia sergipana foi elaborado um CD-ROM baseado nos conhecimentos prévios de estudantes pertencentes a uma escola municipal localizada no interior do Estado de Sergipe sobre o tema acima mencionado. Para construção do objeto educacional foi aplicado questionário com perguntas referentes à Bioespeleologia, os quais foram analisados com o intuito de verificar a presença dos subsunçores sobre este tema, como também mitos e conhecimentos distorcidos. O CD-ROM foi elaborado com o software *PowerPoint* com vídeos/documentários, fotos, figuras e hipertextos que podem ser acessados na ordem e tempo em que o usuário deseje. Esse recurso didático pode ser utilizado para apoiar o processo da aprendizagem significativa dos estudantes, pois é uma ferramenta considerada como Nova Tecnologia e serve de suplemento dinâmico em contraposição a aulas monótonas e engessadas, já que sua construção fornece amparo para diversas formas de uso individual e em grupo para a formação do conhecimento científico.

Palavras-chave: Caverna, Bioespeleologia, Sergipe, Novas Tecnologias.

Abstract

For those restricts tags about caves in didactic books, and knowledge from teachers and students about Bioespeleology of Sergipe, was elaborated a Cd-rom based on preview knowledge of a public school students from Sergipe's interior (Brazil) about Bioespeleology. To build an education subject was given a quiz with questions referring to Bioespeleology, those ones was analyzed for check the presence of basic content about this topic, such as myths and untwisted knowledge. The Cd-rom was elaborated with the PowerPoint software with videos/documentaries, photos, pictures and hypertexts which can be accessed by the order and time that the user wants it. This didactic resource can be used to support the significant learning process for the students, because it is a tool from the considerate "New Technology" and become as a dynamic supply instead of dull and traditional classes, however, its construction brings protection from many ways, for individual and group use, to a scientific knowledge formation.

Key words: Cave, Bioespeleology, Sergipe, New Technologies.

1. INTRODUÇÃO

No ensino fundamental, apenas 12% a 15% do tempo de escolaridade é dedicado ao aprendizado de ciências, com uma média de três aulas por semana (Krasilchik, 2004). Para auxiliar as aulas, diversas metodologias de ensino são utilizadas, muitas delas servindo-se dos livros didáticos e paradidáticos.

O Ensino de Ciências atualmente continua sendo abordado de forma livresca, enfadonha e decorativa, o que gera muitas vezes aversão dos alunos ao aprendizado. Esta situação coloca as Ciências mais longe da realidade dos estudantes e dificulta a aprendizagem significativa. Intensificando essa problemática no Brasil, os livros didáticos de Ciências trazem principalmente como exemplos a realidade do Sudeste brasileiro. Em Sergipe, os livros didáticos adotados pelas escolas, públicas e privadas, seguem a

mesma linha, por exemplo, o livro “Ciências: entendendo a natureza” de Silva *et al* (2005).

Observando mais especificamente o ensino de Ciências no sétimo ano, vemos que neste os ecossistemas são abordados, na maioria das vezes, pelos livros didáticos, a exemplo do livro “Ciências: a vida na Terra” de Gewandsnajer (2004), os quais, com seus conteúdos, servem para serem explorados pelos professores na sala de aula. Ao mesmo tempo em que, em algumas coleções didáticas, são os livros do sexto ano que trazem o conteúdo de ecossistemas para serem abordados pelos professores, a exemplo do livro “Ciências: o meio ambiente” de Barros e Paulino (2006).

Tendo como base o estudo dos ecossistemas, nos últimos anos, um novo tipo de relacionamento mútuo entre meio ambiente e seres vivos vem sendo pesquisado, e a cada dia ganhando maiores informações. Trata-se do ecossistema cavernícola, o qual tem como ciência a Bioespeleologia (Trajano; Bichuette, 2006).

A Bioespeleologia é uma área das Ciências Biológicas que estuda os seres vivos existentes nos ecossistemas cavernícolas e as interações entre estes elementos bióticos com os abióticos. Esta área de pesquisa está em expansão no Brasil, devido a uma significativa descoberta de seres vivos endêmicos em determinadas cavernas, os quais são fontes de apoio para diversas teorias da Ecologia e Evolução (Lino, 2001). Utilizando o Estado de Sergipe como objeto de estudo, constata-se que o mesmo apresenta um grande potencial bioespeleológico e, atualmente, já se conhecem algumas cavidades naturais e sua fauna em diversos municípios, como: Simão Dias, Laranjeiras, Lagarto, Itabaiana, Japarutuba, Riachuelo, dentre outros (Barreto *et al*, 2004; Donato *et al*, 2006; Dantas *et al*, 2008).

Portanto, tendo em vista estes argumentos, foi construído um recurso educativo que teve como objetivos: ampliar e contextualizar as situações de aprendizagem envolvendo multimídia; além de contribuir na visualização de exemplos de ecossistemas regionais do Brasil, através da Bioespeleologia de cavernas sergipanas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa foi uma teoria construída na década de 1960 pelo psiquiatra David Ausubel, a qual afirma que o que influencia a aprendizagem é o que o indivíduo já sabe. Desta forma, conceitua-se a aprendizagem significativa como um processo no qual o aprendiz relaciona a nova informação a uma outra pré-existente (denominada subsunçor) de forma não literal e não arbitrária, para que ocorra uma interação entre o novo saber e o pré-existente, facilitando a estabilidade cognitiva e conseqüente aprendizado (Pelizzari *et al*, 2002).

Segundo Moreira (2006), para ser possível a aprendizagem significativa é necessário que o indivíduo tenha condições (subsunçores) para atribuir significados a essa informação. Esta aprendizagem pode ser tanto por descoberta como por recepção. Assim, os primeiros subsunçores são apropriados por formação de conceitos ainda nas primeiras fases da infância, criando assim, assimilação de novos conceitos, o que se intensifica em crianças mais velhas e adultos. E, caso esses subsunçores não existam, é necessária a existência de organizadores prévios, servindo como conector entre o que o estudante sabe e o que ele precisa saber. Com isso, os organizadores prévios servirão como introdução ao novo conhecimento, apresentando um nível mais alto de generalidade e de forma mais simples que o próprio conteúdo a ser aprendido, seja apresentado em forma de texto, filme, fotos, entre outras formas a depender da situação de aprendizagem. Tomando como exemplo o conceito Ecossistemas, para que o aluno entenda o que é, ele necessita ter noção prévia do que são seres vivos e não-vivos, para, deste modo, saber que o ecossistema é o conjunto desses dois conceitos anteriormente adquiridos.

Para que ocorra a mudança necessária, a interação entre os conhecimentos pré-existentes e os adquiridos, a aprendizagem significativa pode ocorrer de três formas diferentes: representacional, conceitual e proposicional. A primeira refere-se à forma mais básica, atribuindo significados aos símbolos indicativos (palavras unitárias); o segundo é uma forma de atribuir significados a conceitos, palavras combinadas; enquanto que a última tem como intuito apreender o significado das idéias expressas em um conceito em forma de proposição. E para saber se ocorreu uma dessas três formas de aprendizagem significativa é necessário observar as evidências, seja em forma de testes de compreensão feitos de forma um pouco diferentes da maneira ensinada; pedir que os estudantes diferenciem idéias correlacionadas ao tema aprendido; ou mesmo propor atividades seqüenciadas, em que uma etapa avançada só pode ser alcançada se a anterior tiver sido realizada corretamente (Pelizzari *et al*, 2002; Moreira, 2006).

Como os conceitos são adquiridos por formação (pré-escolar) e assimilação (nova informação interage e modifica uma pré-existente), o novo conhecimento contraído a partir da fase escolar poderá ser de forma subordinada derivativa ou subordinada correlativa. De acordo com a primeira, o aprendido é um exemplo do que já se sabia. Em relação à segunda forma, o aprendido é um aprofundamento, expansão do conhecimento pré-existente. Além de também poder ser superordenada, um novo conceito, mais geral, que organiza e abrange diversos outros conceitos mais específicos já existentes. Enquanto que, também pode ocorrer a aprendizagem combinatória, através da qual o que é aprendido é somado ao que já se sabe, não sobrepondo ou assimilando os conceitos anteriores (Moreira, 2006).

Portanto, é a aprendizagem significativa uma teoria que coloca os conhecimentos anteriores do aluno como ponto de início de uma nova aquisição de saberes, assim, valorizando-o como sujeito no ensino.

2.2. Ensino de Ciências

O ensino de Ciências passou por várias transformações no decorrer de sua implementação no currículo obrigatório do Ensino Fundamental. Das aulas apenas transmissivas de 1971, passou-se a ser valorizado o método da redescoberta científica. Com isso, nota-se que avanços ocorreram com o passar do tempo, mas ainda não era o aprendizado desejado. Nos anos de 1980, novamente a tendência social mudou e o ensino de Ciências precisou se reorganizar, desta vez, integrando conteúdos diferentes de forma interdisciplinar e tornou-se importante a concepção de que os estudantes possuem idéias científicas pré-concebidas. Além de ter início uma maior valorização do fato de que o educando não é apenas o cidadão do futuro, mas do presente também, por isso é necessário incentivar sua capacidade de exercer a cidadania de forma plena no agora (Brasil, 1998).

Sabemos da grande demanda de procedimentos didáticos que venham a facilitar a educação, mas, segundo Harlan & Rivkin (2002), atualmente ainda há grande falta da utilização de abordagens diferenciadas, restrição ao conteúdo e emprego do livro didático. Esta situação está vinculada de forma direta à convicção dos docentes da carência de um aparato de saber científico para poder responder às indagações dos alunos. Assim, para muitos discentes, aprender ciências é decorar os nomes, fórmulas, os chamados produtos da Ciência, o que resulta em um processo doloroso que pode levar a aversão do aluno, e sustenta a fama das Ciências como matéria decorativa (Carraher *et al*, 1985; Krasilchik, 1987).

A reflexão sobre o ensino de Ciências deve levar em conta não só o conhecimento científico, mas também atender ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes, fazendo uma interface com suas experiências, idade, ideologia e conhecimentos prévios sobre as ciências. Para tanto, se pode fazer uso de temas de trabalho que envolvam a aprendizagem na área de Ciências de forma mais atrativa ao colocar os conhecimentos dentro do contexto social e cultural do estudante, o que potencializa a aprendizagem. Esses temas, ao serem utilizados de forma flexível, amparam as curiosidades, dúvidas e facilita a aprendizagem significativa ao sistematizar o conhecimento de forma mais concreta aos alunos (Brasil, 1998). Como exemplo, poderíamos tratar dos ecossistemas cavernícolas para exemplificar o que são ecossistemas no ensino formal de uma comunidade que vive no entorno desse tipo de ambiente.

De acordo com Schnetzler (1992), o professor não é responsável pela aprendizagem do aluno, mas sim de

criar condições para que ela ocorra de forma mais fácil. Em Ciências, vários são os procedimentos que podem ser utilizados para alcançar esse objetivo. Além dos métodos tradicionais com livros, quadro e giz, outros mais ativos podem ser empregados para despertar o interesse dos educandos pelo assunto, como os jogos, as experimentações, as observações, a comparação, gráficos, desenhos, dentre muitas outras formas citadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais de 1998.

Todos os procedimentos didáticos, hoje, devem ser aproveitados, tendo a premissa de que o aluno possui uma bagagem de conhecimentos científicos pré-concebidas. E para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessária a mudança conceitual, por meio da qual acontece a transformação das crenças e idéias que os educandos possuem sobre determinados assuntos científicos, por outras idéias mais sofisticadas no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. Isso não significa que serão destruídas ou descartadas as concepções prévias dos estudantes, mas que elas serão desenvolvidas, para que ocorra uma evolução dessas idéias durante o ensino-aprendizagem de Ciências (Schnetzler, 1992).

2.3. Novas Tecnologias

Tecnologia pode ser considerada qualquer instrumento palpável, um objeto material com o qual o ser humano possa ter algum tipo de interação para auxiliá-lo em algum tipo de atividade (Cysneiros, 2003). Na escola, são várias as tecnologias, denominadas educacionais, utilizadas para ajudar nas atividades de aprendizagem, sejam caderno, livros, calculadora, dentre outras. Como essas tecnologias são empregadas desde o início pelas escolas são, com isso, consideradas como “velhas” tecnologias. Deste modo, poderíamos ainda comentar que existem tecnologias em posições intermediárias como os retro-projetores, mimeógrafos e máquinas copiadoras. E por final, como existem velhas e intermediárias tecnologias, por certo existem as novas. Assim, são consideradas Novas Tecnologias as máquinas eletrônicas com mecânica mais arrojada, como os aparelhos de DVD, microcomputadores e todos os softwares que possam constituir-lo para auxílio em algum tipo de atividade, como na educação (Cysneiros, 2003).

Tendo-se como base que a Nova Tecnologia a ser utilizada no presente trabalho é um tipo de objeto educacional, é importante frisar que este é um recurso reutilizável que apóia o processo de aprendizagem dando suporte ao mesmo. Os recursos educacionais têm como objetivo maximizar as situações de aprendizagem, contextualizando-as e, normalmente, envolvem multimídia (Tarouco *et al*, 2003). Com isso, o CD-ROM com vídeos/documentários pode ser considerado um objeto educacional, uma Nova Tecnologia.

Para construir um CD-ROM primeiro deve-se escolher um software, o qual pode ser trabalhado como objeto educacional pelas várias possibilidades que o mesmo possui como contextualizador da aprendizagem significativa. Com a construção de um recurso educativo, pode-se trabalhar a interatividade, em que o aprendizado não é imposto numa única ordem, mas sim, quem o utiliza pode seguir o caminho como lhe convém. Para tanto, a construção do CD-ROM envolve a aprendizagem significativa quando suas informações aparecem em forma de hipertexto, o que possibilita ao usuário do programa buscar informações de acordo com seu interesse, construindo sua aprendizagem através da lógica do seu raciocínio e não do programador (Ern & Aires, 2002), pois, de acordo com Levy (1993, *apud* Ern & Aires, 2002) o cérebro processa as informações de forma não-linear, e um CD-ROM interativo proporciona isso através dos hipertextos, já que esses são *links* ou botões que podem ser acessados em diferentes momentos e na ordem que o usuário do programa deseja para obter a informação.

Para ser interativo, o CD-ROM precisa: de uma boa interface, o que denota pouco esforço para acessá-lo no computador; ser intuitivo, pois para manuseá-lo não há necessidade de consulta do manual, permitindo, assim, a autonomia do usuário, que pode navegar pelo programa na ordem que lhe convier; e utilizar-se de recursos de multimídia, como vídeos e sons (Lucena, s/d; Moraes, 1996; Primo, 1997 *apud* Ern & Aires, 2002). Além disso, mais do que as informações disponíveis em hipertexto e uma boa interface é necessário que o CD-ROM possua os conteúdos de forma relacional e integrada, o que auxilia a aprendizagem significativa a partir do momento que relaciona as informações com a realidade dos indivíduos que as buscam (Ern & Aires, 2002).

São vários os programas autorais para elaboração de softwares educacionais. Dentre eles o *PowerPoint*, que é projetado para produção de apresentações em slides, mas devido a sua própria natureza de ferramentas pode ter outras aplicações como construção de banners, murais eletrônicos e mesmo os softwares educacionais. A construção do CD-ROM no *PowerPoint* possui baixo custo e seus recursos são de fácil manuseio, o que diminui o tempo de elaboração também. Com as telas de apresentação sendo elaboradas com todos os recursos disponíveis desejáveis resta apenas configurar como uma apresentação fechada em formato “PPS”, para não ser modificado e nem entrar primeiro no programa para só depois ter acesso à apresentação. Assim, o arquivo é executado utilizando apenas a aplicação *View* do *PowerPoint* e será fechado utilizando-se da tecla “ESC”. Desta maneira, o usuário final terá a impressão de que o programa é um verdadeiro módulo que roda independente da aplicação geradora (Teixeira; Brandão, 2003).

É importante frisar que os meios, neste caso os recursos tecnológicos, são ineficientes na educação quando são colocados como a parte mais importante do processo de

ensino-aprendizagem. Como Rezende (2002) expõe, são as tecnologias que devem ser adequadas às necessidades do plano pedagógico, pois sem contextualização e reflexão humana elas nada têm a contribuir, já que não são elas que vão resolver os problemas da educação, uma vez que sabemos que esses problemas são resultados da realidade social, política, econômica e cultural da sociedade da qual fazemos parte. Contudo, é válido pesquisar a utilização das Novas Tecnologias como objetos presentes na sociedade atual e ter uma visão crítica do que ela tem a nos oferecer.

Estamos vivendo numa sociedade multimídia, assim, quando o professor utiliza-se de uma Nova Tecnologia para construção de sua aula “está, também, possibilitando que os alunos aprendam sobre as práticas sociais que utilizam tecnologia e desenvolvam habilidades e atitudes para se relacionarem com a tecnologia na vida” (Conde *et al*, 2003, p. 469). Quanto maior a quantidade de modalidades didáticas mais dinâmicas serão as aulas, e o CD-ROM tem essa proposta, já que coopera com as aulas tornando-as mais interessantes e participativas, vinculadas com a nova realidade da sociedade de modo geral.

3. METODOLOGIA

O método utilizado para recolhimento dos dados foi a pesquisa qualitativa, pois esta tem como objetivo verificar a eficiência do recurso didático numa turma de sexto ano da Escola Municipal Dr. Lourival Baptista, do município de Laranjeiras (Sergipe, Brasil), buscando a compreensão particular (Martins; Bicudo, 1989). O pesquisador foi participativo e estudou as relações causais utilizando-se do método indutivo na análise, mas sem preconceitos e interesse de adiantar os resultados. Mesmo assim, não foi descartada a coleta de dados quantitativos na etapa exploratória de campo, para melhor desenvolver o recurso didático (Chizzotti, 2005).

Durante toda a sua execução ocorreu revisão bibliográfica, tanto sobre Bioespeleologia, como também sobre Educação, Aprendizagem Significativa, Ensino de Ciências e Novas Tecnologias. Para tanto, foram utilizados livros, revistas, artigos, interpretação e análise dos dados de todo material que nos levou a esse fim.

Foi elaborado um questionário contendo dez questões, sendo cinco objetivas e cinco subjetivas, que foi aplicado no colégio escolhido do ensino público. Entende-se por questionário “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado” (Gil, 1991, p. 90), deste modo, ele é um instrumento de coleta de dados e não possuiu perguntas que penetrassem na intimidade dos alunos. Foi elaborado com perguntas claras, concretas e sem sugerir respostas (Gil, 1991).

Após a elaboração do questionário, escolheu-se o município de Laranjeiras devido a sua proximidade com

a cidade de Aracaju, o que minimizou os custos do trabalho, além da presença de um bom número de cavernas (cerca de nove), as quais são conhecidas por boa parte da população, o que facilitaria a aprendizagem significativa.

Em seguida, foi escolhida de forma aleatória, através de uma lista de instituições de ensino do município de Laranjeiras, uma escola pública para aplicação do recurso didático a ser construído, sendo escolhida a Escola Municipal Dr. Lourival Baptista.

O livro adotado pela escola para a matéria de Ciências é “Ciências: o meio ambiente” de Barros e Paulino (2006). Diferente da maioria das coleções, o livro adotado traz o assunto de ecossistemas no sexto ano, e não no sétimo ano como esperado. Essa situação fez mudar a série de estudo, trocando o sétimo pelo sexto ano.

Ao sabermos que é no sexto ano em que o assunto “ecossistemas” é abordado no colégio, não aplicamos os questionários nos sétimos anos, conversamos com a coordenação pedagógica sobre a mudança e motivo de sua ocorrência e pedimos a permissão de aplicar os questionários em um sexto ano.

A aplicação dos questionários foi feita no dia 27 de agosto de 2008, junto a 31 alunos do sexto ano “B”, com o intuito de verificar o que os alunos já possuíam de conhecimento prévio sobre o tema e auxiliar na elaboração do recurso didático, para que este ligasse as concepções que os estudantes possuem com as mais novas informações sobre ecossistema cavernícola.

Os questionários preenchidos foram comparados com a observação feita durante a apresentação do recurso didático, que ocorreu no dia 26 de novembro de 2008, e com as opiniões que os alunos abertamente deram sobre a aplicação do objeto didático, e a partir destes resultados, verificou-se em que medida houve aprendizagem significativa, podendo, deste modo, validar ou não o uso do CD-ROM na construção do conhecimento acerca do tema Bioespeleologia sergipana. Os resultados foram organizados por perguntas, em tabelas e gráficos, mostrando a variação porcentual das respostas durante a aplicação do questionário.

A construção do CD-ROM, com a função de material complementar, foi desenvolvida utilizando-se o software da Microsoft denominado *PowerPoint*, versão 2007. Deste modo, ele foi um programa do tipo tutorial, que segundo Sthal (1990, *apud* Silva *et al*, 2002) significa que é auto-explicativo podendo ser utilizado tanto somente pelo aluno, sem auxílio de professor, como pelo próprio docente em sala de aula como ferramenta de ensino.

Para enriquecer o CD-ROM foram acrescentados pequenos vídeos sobre Bioespeleologia e sobre mitos de animais existentes em cavernas. Para tanto, foram

efetuadas pesquisas na internet e editados os vídeos escolhidos para mostrar apenas as partes mais significativas. Além disso, foi realizada uma expedição a caverna Toca da Raposa, em Simão Dias, onde ocorreram gravações, com o auxílio da emissora TV Sergipe, afiliada da Rede Globo, que foram editadas posteriormente e anexadas ao CD-ROM.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise do Livro didático

Observar o livro didático adotado na escola escolhida teve grande importância, e influenciou na mudança do público alvo do trabalho, do sétimo para o sexto ano, já que o assunto “ecossistemas” é ministrado no sexto ano.

O livro do sexto ano possui três passagens bem interessantes referentes às cavernas, como veremos a seguir.

No capítulo três, intitulado “A transferência de energia e de matéria num ecossistema”, existe um texto complementar na página 30, no quadro *Para Ir Mais Longe* intitulado “A vida nas trevas”. Este quadro traz informações corretas sobre as características das cavernas, exemplares de seres vivos que as habitam e a importância do guano e dos morcegos dentro e fora delas. Há ainda a foto de uma colônia de morcegos e de uma centopéia.

Já o capítulo sete, intitulado “O ser humano e o ambiente”, no quadro *Desafios do Passado*, na página 74, com o título “O ser humano explora o ambiente” fala, dentre outras coisas, sobre os locais onde ancestrais humanos moravam, que eram as cavernas, trazendo ainda uma foto na qual aparece a interação do homem com as cavernas no passado.

Por fim, no capítulo nove, com título “As rochas”, existe uma parte abordando o calcário, principal rocha onde se formam cavernas, e um quadro, “Trabalhe esta idéia”, que contém uma foto da caverna Poço Azul e fala sobre as formações rochosas estalactites e estalagmites.

As informações presentes nas três passagens do livro são corretas, como podemos verificar em bibliografias como Lino (2001) e Trajano e Bichuette (2006), simples e possuem ilustrações interessantes, pois são bonitas e algumas contêm escala para comparar com o tamanho real, o que pode chamar a atenção dos alunos.

Porém, como são textos complementares, nem sempre são utilizados pelo professor, seja por estes não acharem interessante ou mesmo acharem inviável pelo pouco tempo para ministrar os assuntos, ficando a cargo dos alunos terem a curiosidade de ler os quadros em momentos à parte das aulas de Ciências.

4.2. Análise dos questionários

Além do livro, os questionários aplicados foram analisados, e cada questão será relatada a seguir.

Quanto *ao que eram ecossistemas* muitos alunos não responderam, sendo esta a pergunta menos respondida. O que pode indicar que os estudantes não haviam assimilado esse conceito anteriormente. Essa falta de assimilação, indicada tanto pelos 46%, quanto pelos 32%, pode ser decorrente da ausência do aprendizado desde o momento em que a professora lecionou-o, seja por dificuldade ou desinteresse do aluno; ou mesmo devido ao esquecimento proveniente da aprendizagem temporária e não fixação do significado a longo prazo.

Em relação ao *conceito de caverna* poucos também acertaram completamente, mas alguns acertaram em parte (14 alunos), enquanto outros deixaram em branco a resposta. O que pode ser referente à falta de conhecimento da professora, a falta de tempo de comentar mais esse exemplo de habitat, o não uso dos quadros de intensificação dos assuntos do livro adotado ou mesmo a falta de interesse do alunado.

Mesmo muitos não sabendo conceituar o que era ecossistema ou cavernas, a maioria (24 alunos) marcou corretamente que a *caverna era um exemplo de ecossistema*, o que pode indicar até mesmo a marcação aleatória da resposta, já que era uma pergunta objetiva.

Quanto à *presença de cavernas no Estado de Sergipe*, a maioria dos estudantes respondeu corretamente (27 alunos), ao afirmarem que sim. O que pode indicar que em algum momento eles já tenham ouvido falar da existência de cavernas no Estado, ou devido à presença da pesquisadora os perguntando sobre esse assunto e afirmando que estudava cavernas, ou ainda por terem marcado aleatoriamente de forma correta.

Quanto à *presença de cavernas no município de Laranjeiras*, somente um estudante não respondeu e a maioria acertou (25 alunos) ao afirmar que existiam.

Ao questionar *se eles conheciam alguma caverna*, todos os alunos responderam esta questão, sendo que a maioria afirmou que sim. Nem todos citaram os nomes das cavernas que conheciam, mas a maioria comentou de cavernas presentes no próprio município de Laranjeiras, alguns chegando a indicar apenas o povoado onde estava presente ou mesmo o nome da cavidade natural.

Dentre todas as citações de cavernas a mais mencionada foi a Pedra Furada (13 citações), localizada no povoado Machado, Laranjeiras. Um dos motivos que podem ter influenciado a grande incidência de menções a essa caverna pode ser referente à explicação da pesquisadora sobre os vários nomes dados a cavernas, comentando, inclusive, o nome pedra furada. Isso pode ter ajudado aos alunos que já conheciam a lembrar dessa cavidade ou mesmo indicar a eles o que seria uma caverna, já que esta é bem conhecida no município por suas lendas e passagens históricas.

Em relação à *presença de plantas dentro das cavernas*, muitos comentaram que poderia ocorrer (10 alunos), um aluno não justificou a presença, outros cinco comentaram que poderia ser necessário para algum ser vivo, um falou que plantas nascem em qualquer lugar e dois comentaram que cavernas eram locais apropriados.

Somente quatro alunos assinalaram que não poderiam existir plantas dentro de cavernas, cada um justificando, respectivamente, que dentro das cavernas só existem pedras, porque é muito úmido, porque não chove e é abafado dentro das cavernas e um outro não justificou.

Entretanto, quinze alunos comentaram que a presença dependeria de algum fator, sendo que oito deles não justificaram, um falou que dependeria se a terra fosse apropriada, dois comentaram da umidade a que as plantas estariam sujeitas, quatro comentaram que nem todas as cavernas só tinham pedras e um ainda falou que seria pela presença de ossos.

As respostas dos alunos podem indicar tanto respostas aleatórias como também a aplicação de seus conhecimentos práticos e deduções devido ao entendimento da função de uma planta no ambiente. Além de mostrar que eles não visualizaram a caverna e sua escuridão como um problema para a existência de plantas em seu interior.

Quanto aos *exemplares de seres vivos que poderiam ser encontrados dentro de cavernas*, as repostas foram bem variadas e vinte e oito tipos de seres foram citados. Alguns dos seres citados não tiveram suas presenças registradas em trabalhos científicos, como teiú, macaco, calango e gavião.

Alguns dos animais citados podem ter sido observados na própria caverna mais citada pelos alunos como o cavalo, passarinho e aranha. O tatu pode ter sido mencionado devido a uma das nomeações de cavernas que a pesquisadora utilizou, a qual foi buraco, e esse animal esconde-se em buracos na terra.

Filmes e desenhos devem ter influenciado os alunos, pois, inúmeras vezes apresentam certos animais como habitantes, mesmo que esporádicos, de cavernas como o urso (12 alunos), o leão (9 alunos) e o dragão (5 alunos).

Outros podem ter sido citados por lembrarem fósseis e por algum motivo, até mesmo a concepção de tempos antigos levaria alunos a comentar a existência desses dentro de cavernas, como os dinossauros.

Mas é válido lembrar que muitos dos exemplares referidos podem ser visualizados em cavernas, como formiga, rato, cobra, aranha, rã, sapo, lacraia, morcegos (animal citado por 22 dos 31 alunos) e coruja.

Ao serem questionados se os *animais citados poderiam viver somente dentro ou se poderiam ser encontrados*

fora das cavernas, os discentes em sua maioria respondeu que poderiam viver dentro e fora, um comentando que dependeria do animal, dois falando que estariam dentro apenas para se proteger, outros três que estariam dentro apenas para dormir, mais dois que os animais sairiam para comer e beber, enquanto que quinze dos alunos não justificaram. Sete alunos ficaram sem responder e apenas dois comentaram que os animais presentes em cavernas só poderiam ser encontrados dentro delas. Nenhum dos alunos exemplificou com nomes de animais a resposta que deu como pedido na questão. E normalmente houve uma relação entre o animal citado e a indicação da presença dele dentro e/ou fora de cavernas por cada aluno.

Ao serem questionados sobre a *função das cavernas* somente seis não responderam e os demais fizeram afirmações diversas. A maioria (17 alunos) falou que as cavernas seriam abrigos de animais, outros comentaram que seriam esconderijos diversos ou de ladrões, o que pode ser uma informação dada na comunidade até mesmo para afastar as crianças e jovens desse tipo de ambiente. Alguns ainda falaram que as cavernas serviriam para acontecer queimadas na floresta, talvez para indicar que esses ambientes serviriam de abrigo para os animais de uma floresta em caso de incêndio.

Com o presente trabalho, podem-se constatar os conhecimentos prévios que os alunos da Escola Municipal Dr. Lourival Baptista do município de Laranjeiras, Sergipe possuíam a respeito da Bioespeleologia do Estado em que vivem. Foi averiguado que, numa grande maioria, subsunçores importantes para uma aprendizagem significativa não estavam presentes, como a conceituação de ecossistema e mesmo de habitats e funções de animais e plantas dentro dos ecossistemas (deficiência esta que pode ser relacionada ao estudo dos grupos de seres vivos apenas na série seguinte, sétimo ano). Foi com a constatação do que eles já sabiam corretamente, e dos mitos contidos em suas respostas que o CD-ROM foi construído, buscando sempre contextualizar os conhecimentos dos educandos, enfatizando as cavernas do Estado de Sergipe.

4.3. Análise da apresentação do recurso didático

No início, os alunos que estavam sentados no fundo da sala e que não eram do sexto ano, turma B, estavam conversando muito e sem prestar atenção. Todavia, assim que começou a ser utilizado o CD-ROM as conversas diminuíram, muitos estudantes ajustaram e aproximaram suas cadeiras da televisão para melhor visualizar a apresentação, e, durante a mesma, fizeram comentários sobre o que estavam vendo e ouvindo. Grande parte dos educandos estava compenetrada, prestando atenção nas explicações e observando as imagens presentes na televisão.

Foram expostos vídeos, fotos das cavernas sergipanas e informações sobre mitos referentes à fauna e às

cavernas. Observamos que, nesses momentos, os alunos demonstravam maior interesse e empolgação, todos parando de conversar entre si para prestar atenção no que estava sendo passado. Mesmo durante a explanação dos assuntos contidos no instrumento pedagógico os alunos demonstravam com exclamações que o conteúdo apresentado era uma novidade, por exemplo, depois de ver e ouvir o conceito de ecossistema e os vários exemplos ocorrentes em Sergipe, dentre eles o ecossistema cavernícola.

Em outro momento, ao falarmos dos mitos referentes à caverna, e ao explicarmos que tigres e leões não existiam naturalmente no Brasil, muito menos nas cavernas do país, muitos alunos apresentaram-se surpresos. A partir deste fato foi explicado que estes animais são originários de outros continentes (África e Ásia) e os que são encontrados no Brasil pertencem a zoológicos e a circos, não estando soltos na natureza.

Por fim, mesmo com a apresentação feita em uma televisão de 29 polegadas, os estudantes demonstraram bastante interesse, o que foi confirmado ao final da exposição quando foi pedido aos educandos que quisessem manifestar sua opinião sobre o objeto didático, tanto comentando o que gostaram e o que não gostaram. Dentre os presentes, apenas dezenove discentes manifestaram suas opiniões sobre o CD-ROM e todos estes escreveram comentários positivos sobre o mesmo.

Não podemos comentar exatamente como a Bioespeleologia sergipana foi absorvida pelos educandos, já que “não depende exclusivamente de explicação clara do professor o entendimento do aluno sobre uma ou outra questão. Que tal entendimento ocorre diretamente de acordo com a sua vivência anterior, sua compreensão própria das situações” (Hoffmann, 2006, p.43). Podemos considerar ainda que o ser humano está em contínuo processo de aprendizagem, por isso sempre aprendendo, por mais que seja difícil mensurar em que medida, já que essa avaliação é subjetiva.

Entretanto, analisando a situação da implantação do CD-ROM em sua especificidade observamos como já retratadas acima várias respostas de interesse, empolgação, curiosidade e assimilações do assunto durante a apresentação do objeto educativo em questão (Hoffmann, 2006). Deste modo, todas as demonstrações e expressões de espanto, entendimento e interesse ao recurso didático devem e foram respeitadas e anotadas. Ao término da apresentação do CD-ROM foi pedido aos alunos que dessem sua opinião sobre o que aprenderam, se gostaram e não gostaram do objeto educativo. Desta forma, dezenove alunos, dos trinta e um presentes, manifestaram suas opiniões em bilhetes sem precisarem se identificar, e todos estes escreveram comentários positivos sobre o recurso didático. Os registros das avaliações referentes à atenção, às manifestações orais, gestuais e escritas pelos alunos durante e após a apresentação do CD-ROM indicam

que o mesmo teve uma boa aceitação e auxiliou a aprendizagem significativa.

Ampliando o raio de utilização do CD-ROM, podemos observar que, com a possibilidade de visualizá-lo com o auxílio de um data-show ou mesmo de uma televisão, seu emprego pode ser amplamente espalhado pelos colégios tanto da rede pública quanto da particular, seja para exemplificar no geral o que é um ecossistema, quanto para aprofundar os conhecimentos deste com o exemplo das cavernas de Sergipe. Nas escolas com computadores disponíveis para acesso dos estudantes, o uso desse recurso didático pode ser feito de forma diferenciada, tirando a aula da rotina, com os educandos construindo seu conhecimento de forma ativa.

Sabe-se que o CD-ROM de forma isolada não tem a capacidade de modificar e melhorar a educação. No entanto, utilizando-o sincronicamente com os discentes como objeto didático ele pode conduzir de uma maneira leve e ativa as dimensões políticas, técnicas e humano-interacionais do educador. Assim, a dimensão política refere-se ao motivo da construção do CD-ROM, da presença da pesquisadora e o objetivo desse encontro. A dimensão técnica é a Bioespeleologia sergipana trazida para discussão e a humano-interacional diz respeito às trocas de olhares entre a platéia e a palestrante que analisam ao mesmo tempo em que expressam o entendimento, a aceitação e a atenção de todos (Santos, 2008).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura em *PowerPoint*, feito com hipertextos, figuras estáticas e animadas, fotos e vídeos foi construída de forma a conter informações científicas e curiosidades diversas relacionadas aos conhecimentos prévios dos estudantes pesquisados, mas de maneira a poder ser utilizado por qualquer professor/aluno para obter dados sobre Bioespeleologia de Sergipe.

A aplicação do objeto didático no mesmo ambiente onde foram recolhidos os dados para sua construção teve uma boa recepção e a avaliação referente ao seu uso foi positiva, pois os educandos demonstraram interesse, curiosidade, disposição de colaborar com a melhoria do recurso ao julgá-lo e bons julgamentos quanto ao mesmo.

A flexibilidade do CD-ROM ser utilizado tanto com o professor como facilitador ou individualmente pelo aluno abre o leque de opções de formas, locais e momentos para este ser um recurso ativo na aprendizagem significativa. Ademais, pode ser usado com o auxílio de data-show ou por uma televisão acoplada ao computador, deste modo, sendo visualizado coletivamente e com o professor utilizando as imagens contidas para dinamizar a apresentação. Ou ainda nas escolas onde existem computadores disponíveis para uso dos educandos, o recurso pode ser manuseado individualmente ou em pequenos grupos, em que o

aprendizado vai ser construído na ordem e tempo de cada um, não sendo predeterminados pelo professor.

Conseqüentemente, podemos considerar o CD-ROM como um recurso suplementar, que serve de apoio para auxiliar na aprendizagem significativa dos estudantes, mas ele por si só não tem a capacidade de modificar a situação atual do ensino. Para que isso ocorra e o sistema educacional melhore, reproduzindo apenas os processos que estão agregando valor positivo às ações educativas, é necessária uma tomada de consciência da sociedade sobre a importância da educação para todos. Além disso, o governo precisa estabelecer políticas em longo prazo e investir mais recursos nas escolas e nos professores. E que os docentes tenham uma melhor formação e preparação profissional e sejam mais valorizados, já que são um dos principais alicerces para a educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETO, E.A. de S.; ALMEIDA, E.A.B. de; RODRIGUES, V.P.A.; ARAÚJO, H.M. de. (2004). Influências paleoclimáticas na morfologia cárstica de Sergipe. En Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 6. Aracaju, SE. *Anais (Cd-rom)*.
- BARROS, C. & PAULINO, W.R. (2006). *Ciências: o meio ambiente*. São Paulo: Ática.
- BENCINI, R. (2006). O desafio da qualidade. *Nova Escola*, nº 196, p. 34-36.
- BOURDIEU, P. (1998). A Escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. En Nogueira, M.A. & Catani, A. (Organizadores). *Escritos de Educação* (p. 41-64). Petrópolis: Vozes.
- BRANDÃO, C.R. (1981). *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense.
- BRASIL. (1996). *Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n 9.394, de 20 de dezembro de 1996*.
- BRASIL. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasil: Ministério da Educação.
- CARRAHER, D.W.; CARRAHER, T.N.; SCHLIENMANN, A.D. (1985). Caminhos e descaminhos no ensino de Ciências. *Ciência & Cultura*, vol 37, nº 1, p. 889-896.
- CAVALCANTE, M. (2006). A sociedade em busca de mais tolerância. *Nova Escola*, nº 196, p. 34-36.
- CHIZZOTTI, A. (2005). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez, p. 77-106.
- CONDE, S.J.; ISHARA, K.L.; NISHIDA, S.M.; DINIZ, R.E. da S. (2003). Proposta de Cd-rom sobre comportamento sexual dos animais para a disciplina de Biologia do Ensino Médio. *Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/Proposta%20de%20CD-Rom.pdf>*. Acesso em: 20 set. 2006. p. 468-475.
- CYSNEIROS, P.G. (2003). Fenomenologia das Novas Tecnologias na Educação. *Revista da Faced*, nº 7, p. 89-106.
- DONATO, C.R.; SILVA, E.J. da; BARRETO, E.A. de S.; ALMEIDA, E.A.B. de; DANTAS, M.A.T. (2006). Análise preliminar da classificação ecológica dos representantes faunísticos da caverna de Pedra Branca,

- Laranjeiras, Sergipe. En Congresso internacional sobre manejo da fauna silvestre na Amazônia e América Latina, 7, *Cd de Resumos*, Ilhéus, BA.
- DANTAS, M.A.T.; DONATO, C.R.; ALMEIDA, E.A.B. de; BARRETO, E.A. de S.; SILVA, E.J. da; SOARES, R.S.; BARROS NETO, H.M.C. de; FERREIRA, A.S.; SOUZA, S.S. de; SANTANA, M.E.V. (2008). Inventário Espeleológico de Sergipe: as cavernas de Laranjeiras. *Relatório à Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados de Sergipe*, 32p.
- DURKHEIM, E. (1978). *Educação e sociologia*. 11 ed. São Paulo: Melhoramentos.
- ERN, E; AIRES, J.A. (2002). Os Softwares Educativos são interativos? *Informática na Educação Teoria Prática*, vol 5, nº 1, p. 79-87.
- GEWANDSNAJDER, F. (2004). *Ciências: a vida na terra*. São Paulo: Ática.
- GIL, A.C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: MP.
- HARLAN, J.D. & RIVIKIN, M.S. (2002). *Ciências na Educação Infantil: uma abordagem integrada*. Artmed Editora. 352p.
- HOFFMANN, J.M.L. (2006). *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. 26 ed. Porto Alegre: Editora Mediação. 160p.
- KRASILCHIK, M. (1987). Percepções sobre o Ensino de Ciências em Diferentes Níveis do Sistema Escolar. En Krasilchik, M. (Ed), *O professor e o currículo de Ciências* (p. 43-80). São Paulo: EPU – EDESP.
- KRASILCHIK, M. (2004). *Prática de Ensino de Biologia*. 4 ed. São Paulo: EdUSP, 197p.
- LINO, C.F. (2001). *Cavernas - O fascinante Brasil Subterrâneo*. São Paulo: Editora Gaia.
- MARTINS, J. & BICUDO, M.A.V. (1989). *A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos*. São Paulo: Moraes.
- MOREIRA, M.A. (2006). *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 186p.
- MORRISH, I. (1975). *Sociologia da Educação: uma introdução*. Rio de Janeiro: Zahar.
- PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S.I. (2002). Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. *Revista PEC* vol. 2, nº 1, p. 37-42.
- PILETTI, N. (1993). *Sociologia da educação*. São Paulo: Ática.
- REZENDE, F. (2002). As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. vol. 2. Nº 1.
- SANTOS, K.A. (2008). Palestra “organização do trabalho pedagógico: o que deve ser ensinado e o que deve ser aprendido?”, da professora Vera Maria Nigro de Souza Placco (PUC-SP). En Araújo, M.I.O.; Soares, M.J.N.; Andrade, D. (orgs.). *Desafios da formação de professores para o século XXI: o que deve ser ensinado? O que é aprendido? Relatos e ensaios*. São Cristóvão: Editora UFS. 177p.
- SCHNETZLER, R.P. (1992). Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. *Em Aberto*, vol. 11, nº 55.
- SILVA JR., C. da; SASSON, S.; SANCHES, P.S.B. (2005). *Ciências - Entendendo a Natureza - Os Seres Vivos no Ambiente*. São Paulo: Saraiva.
- SILVA, A. da; SCHIMDT, M.C.C.; BÔER, N. (2002). Programa educacional sobre seres vivos: uma contribuição ao ensino de Ciências. *Educação – UFSM*, vol. 27, nº 1.
- TAROUCO, L.M.R.; FEBRE, M.C.J.M.; TAMUSIUNAS, F.R. (2003). Reusabilidade de objetos educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*. vol. 1, nº 1. TEIXEIRA, A.C. & BRANDÃO, E.J.R. (2003). Software educacional: o difícil começo. *Novas Tecnologias na Educação*. vol. 1, nº 1.
- TRAJANO, E. & BICHUETTE, M.E. (2006). *Biologia subterrânea: introdução*. São Paulo: Redespeleo.

Christiane Ramos Donato

Atualmente cursa uma pós graduação em Gestão Ambiental pela Faculdade Pio Décimo, e é Mestranda pelo Prodepa/UFS, é licenciada Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe (2008), e sócia fundadora do Centro da Terra - Grupo Espeleológico de Sergipe. Tem experiência na área de Zoologia e Ecologia, com ênfase em Bioespeleologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Bioespeleologia, conservação, meio ambiente e cavernas de Sergipe.

Mário André Trindade Dantas

Mestre em Ecologia e Conservação da Caatinga pela Universidade Federal de Sergipe, licenciado em Ciências Biológicas/UFS (2006), e é sócio fundador e, atualmente Coordenador Executivo da ONG Centro da Terra: Grupo Espeleológico de Sergipe. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Paleontologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Taxonomia e Tafonomia da fauna pleistocênica de Sergipe, Espeleologia e Ensino de Ciências.